Data de início	Segunda, 12 Dezembro 2016, 18:01
Estado	Teste enviado
Data de submissão:	Segunda, 12 Dezembro 2016, 20:01
Tempo gasto	2 horas
Nota	4,08/5,00
Nota	**16,32** de um máximo de 20,00 (**82**%)

Pergunta 1

Correto Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Pretende-se calcular o integral da função dada na forma tabelada, por aplicação do **método de Simpson**:

$\int_0^{1,6} f(x)\,dx$

x	0,00	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60
f(x)	1,02	1,21	1,45	0,89	0,62	1,46	0,74	0,36	0,87

Escolha a opção que apresenta os valores corretos para, por esta ordem, *o valor do integral* e o *erro estimado* para o menor passo de integração.

Selecione uma opção de resposta:

- a. 1,5460; 0,0026
- b. 1,5460; -0,0026 ✓
- c. 3,0700; -0,0540
- d. 1,7240; -0,0260
- e. 3,0700; 0,0540
- f. Não sei, não respondo / Don't know (no penalty)
- g. Nenhuma das respostas está correcta / None of the answers is correct.
- h. 1,7240; 0,0260

A sua resposta está correta.

A resposta correta é: 1,5460; -0,0026

Pergunta 2

Respondida Pontuou 0,30 de 1,00 Destacar pergunta

Quais as estratégias que seguiria para garantir um determinado erro absoluto máximo no cálculo numérico de um integral definido?

Discuta métodos, técnicas de verificação, algoritmos, controle do erro.
Seja conciso na resposta.

Responda na área de texto. Se quiser entregar um ficheiro complementar **APENAS para esta resposta**, faça-o na área de entrega abaixo.

Relativamente ao método dos Trapézios, consiste em substituir, em cada intervalo, o arco da curva pela sua corda, calculando em seguida a área sob a poligonal assim definida. Somando todos os termos temos: h/2 * [y0 + 2*y1 + ... + 2*yn-1 + yn]

Quanto ao controlo do erro, um caminho possível é o seguinte: utilizar a regra dos trapézios para dois espaçamentos h e h' = h/2 e comparar os resultados; se estes não diferirem significativamente , poderemos deduzir que já temos um resultado correto; no entanto trata se de um critério demasiado otimista.

O erro não depende apenas da amplitude do intervalo e do passo de integração, mas da própria forma da integranda. A fórmula do erro só é válida para valores de h suficientemente pequenos. Um critério mais exigente, que parte dos calculos correspondentes a h, h' = h/2 e h'' = h/4 , a que corresponderão os resultados calculados S, S' e S'', de modo a que o seu quociente de convergência (QC) seja: (S' - S) / (S'' - S') aproximandamente 4, e assim o erro será (S'' - S') / 3

Como é evidente, pode acontecer que o cumprimento da condição exija uma precisão superior, como quando o QC não se verifica na aproximação devida, para tal, teremos que elevar o grau do integral de cada formula.

Um efeito obvio na regra dos trapezios é o cometer um erro sistemático em intervalos em que a segunda derivada da integranda mantém sinal constante. Para evitar e para aumentar na generalidade, a precisão da aproximação, foi criado um algoritmo novo, o método de Simpson que, em vez de substituir a curva pelas cordas definidas por cada par de pontos consecutivos, a substitui pelas parábolas definidas por cada trio de pontos consecutivos. Somando todos os termos temos: h/3 * [y0 + 4*y1 + 2*y2 + 4*y3 + ... + 4*y2n-2 + 4 * y2n-1 + y2n]

O seu número total de iterações tem que ser par.

Quanto ao controlo do erro, é muito semelhante ao método dos traézios, o QC é calculado da mesma forma , só que para este método terá que ser aproximadamente 16, e caso seja cumprido, o erro é (S'' - S') / 15

Relativamente ao método de Euler, o seu algoritmo é o seguinte:

Yn+1 = Yn + h * f(Xn,Yn)

Xn+1 = Xn + h

O seu QC é: (S' - S) / (S'' - S') e deverá ser aproximandamente 2.

O seu erro é calculado apartir de: S'' - S'

Relativamente ao método de Runge-Kutta, o seu algoritmo é o seguinte:

Para 2ª Ordem:

Yn+1 = Yn + h * f (Xn + h/2 , Yn + h/2 * f(Xn,Yn))

Xn+1 = Xn + h

Para 4ª ordem:

Yn+1 = Yn + y1/6 + y2/3 + y3/3 + y4/6

Xn+1 = Xn + h

y1 = h * f(Xn,Yn)

y2 = h * f(Xn + h/2 , yn + y1/2)

y3 = h * f(Xn + h/2 , yn + y2/2)

y4 = h * f(Xn + h , yn + y3)

QC de 2 ordem tem que ser aproximandamente 4

QC de 4 ordem 16

Comentário:

Pergunta 3

Parcialmente correto   Pontuou 0,78 de 1,00   Destacar pergunta

O comportamento de um dado reactor químico é modelado pelas equações diferenciais:

$$\frac{dC}{dt} = -e^{\left(\frac{-\mathbf{b}}{T+273}\right)} \times C$$

$$\frac{dT}{dt} = \mathbf{a} \times e^{\left(\frac{-\mathbf{b}}{T+273}\right)} \times C - \mathbf{b} \times (T - 20)$$

Usando os seguintes valores

t	C	T	$\mathbf{a}$	$\mathbf{b}$
tempo	concentração	temperatura	parâmetro operatório	parâmetro operatório
0.5	2.00000	20.00000	15.00000	0.10000

a) Calcule duas iterações da integração do modelo usando o **método de Euler**

iter.	t	C	T
0	0.5	2,0000	20,0000
1	0,7500	1,5002	27,4974
2	1	1,1253	32,9338

b) Calcule duas iterações da integração do modelo usando o **método de Runge-Kutta de 4ª ordem**

iter.	t	C	T
0	0.5	2,0000	20,0000
1	0,7500	1,5578	27,4045
2	1	1,2133	32,9890

c) Calcule o quociente de convergência e o erro absoluto estimado para a concentração (C), usando como primeiros valores os obtidos com o **método de Euler**

h'	0,1250	$C_{h'}$	1,1726
h''	0,0625	$C_{h''}$	1,1937

Quociente de convergência 0,0465 ✗

Erro absoluto estimado 0,0211 ✓

As respostas são números em vírgula fixa, com pelo menos 4 decimais.

Comentário:
Erros nas fórmulas de RK4.

Erro no cálculo do QC, usou "/" em vez de "-", no denominador.

Pergunta **4**

Correto Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

A temperatura T de um corpo varia com o tempo t segundo a seguinte lei:

$$\frac{dT}{dt} = -0.25\,(T - T_a\,)$$

em que T_a é a temperatura do meio envolvente.

Supondo as seguintes condições iniciais:

$T = 0$ $t = 4$ $T_a = 64$

Usando o *Método de Euler* com passo **0,5**, calcule o valor da temperatura do corpo decorridos **dois** passos de tempo

Resposta: 15,0000 ✓

A resposta correta é: 15,00

Pergunta **5**

Correto Pontuou 1,00 de 1,00 Destacar pergunta

Seja dado o sistema de equações lineares:

A. x = b

em que

A				b	x0	x1
6,00000	0,50000	3,00000	0,25000	25,00000	2.83865	2,05351 ✓
1,20000	3,00000	0,25000	0,20000	10,00000	2.22131	2,42006 ✓
-1,00000	0,25000	4,00000	2,00000	7,00000	4.17630	4,03330 ✓
2,00000	4,00000	1,00000	8,00000	-12,00000	-3.84236	-3,72757 ✓

Usando os valores iniciais **x0**, calcule uma iteração pelo Método de Gauss-Seidel.

As respostas são numéricas, em vírgula fixa com 5 casas decimais.

Terminar revisão